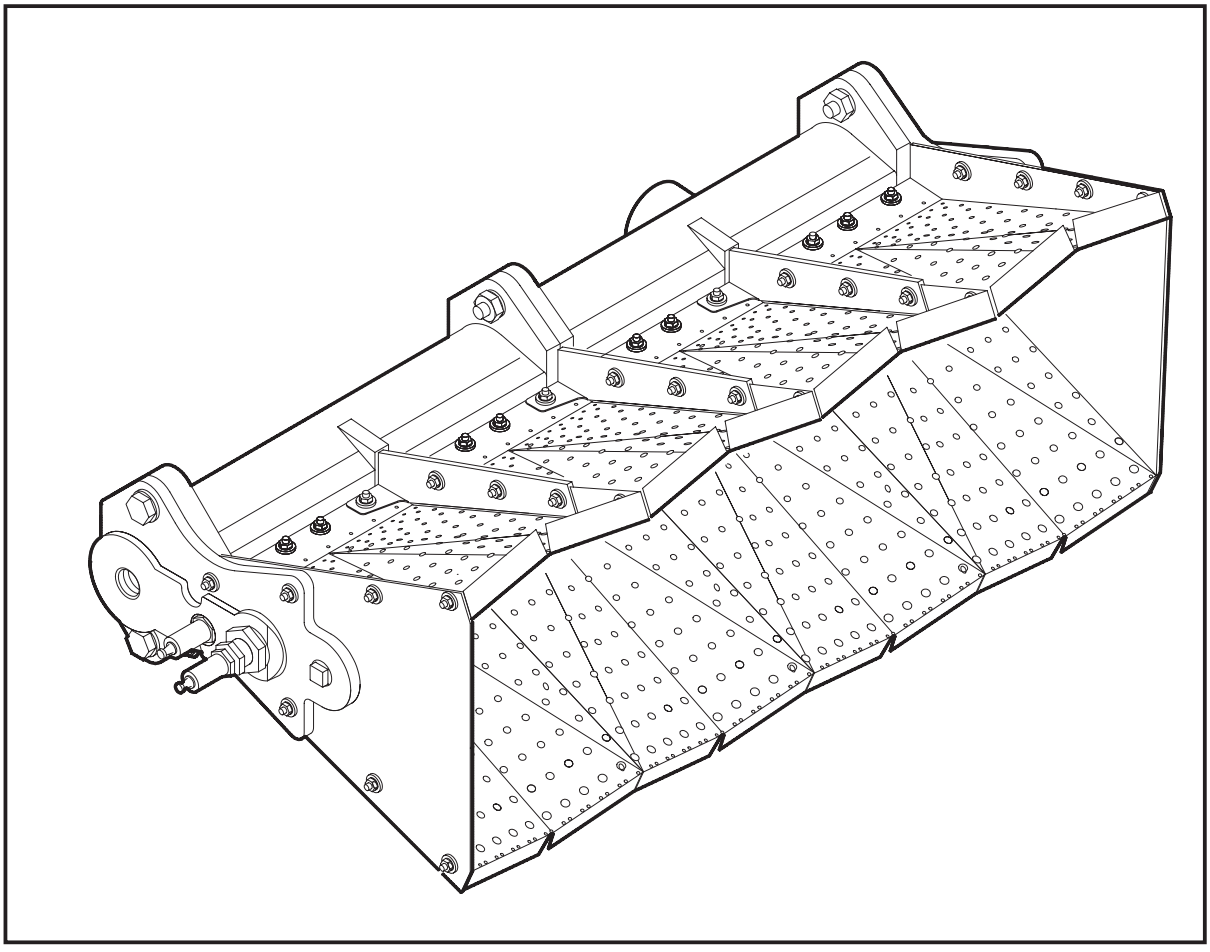
デザインガイド
No. 160, 4/02

エクリプス　アーマ２　バーナー
Eclipse Air Heat Burner

AHMA Series Version 2.10



株式会社　日本エス・ティ・ジョンソン商会

著作権

著作権はエクリプス社（Eclipse Inc.) に帰属します。　全ての権利は全世界に対して保有します。この出版物は、米国連邦法によって保護されていて、当社の文書による許諾を得ることなく、第三者へのコピー、回付、転写、或いは人間またはコンピュータへの翻訳を行うことは、形式、手段の如何に関わらず禁止されています。

ご注意

当社は、以前に出荷された製品との適合性について考慮することに拘束されずに、製品の構成および構造に関して変更する権利を保有しています。

本書の内容は、製品に設定された固有の目的にて利用する上で、適切なものと信じているものです。製品そのもの、あるいは個々の部分、あるいは手順がここで記載する内容と別の目的での利用がなされる場合には、当社によるその有効性および適合性についての承認を受ける必要があります。エクリプス社は、本製品がいかなる米国特許も侵害していないことを保証します。　その他のいかなる保証を表明したり、あるいは強制されることはありません。

免責と保証

当社は、本マニュアルが可能な限り正確で、完全であるように細心の努力を払い作成しました。　もし、誤謬や不正確な個所を見つけた場合には、当社にご連絡くださるようお願い申し上げます。より良いマニュアルとするために訂正することが可能となります。

保証の不履行、怠慢、責任の度合い　或いはその他、作為か不作為かに関わらず、当社の責任は交換部品を提供することを限度とし、製品の交換、修理、使用不能、使用、設置及び販売に関連して生じた物質的な毀損、収益、利用不可能にだけに限らず、その直接性、因果性に関わらず、当社はその他の傷害、損失、破損、或いは出費についての責任を負うことはありません。

本書に禁止を明示したいかなる操作、また本指示書において推奨、あるいは許されていない調整あるいは手順は、保証を無効にします。

本書について

対象とする読者

このマニュアルは、既にエアヒートバーナと、また燃焼システムに付帯するコンポーネントに熟知している方を前提としています。

これらの面としては、
- 設計 / 選択
- 設置
- 保守

読者はこの種の機器についての経験をもっていることが前提となっています。

AHMA の図書

設置ガイド　No. 160
- 本書

データシート　No. 160
- 本書に現れる設計計算を完結するために必要です。

取扱説明書　No. 160
- 設置する際にデータシートともに必要です。

関連する図書

・ＥＦＥ８２５（燃焼技術ガイド）
・エクリプス仕様書とインフォメーションガイド：
818,826,832,852,854,856

目　　的

本書の目的は、安全で、効率の良くまた障害の無い燃焼システムの設置と調整をすることです

凡例

本書では、いくつかの特殊なシンボルを使用しています。これらの意味と重要性を理解してください。

危険：

重大な人的傷害や死に至る危険、安全ではない行為を示します。
資格者や十分訓練を受けた人に限って、これらの指示や手順を遂行することが許可されます。
最大の注意で行動し、その指示に従わなくてはなりません。

警告：

重大な人的傷害や損害に至る危険で安全ではない行為を示します。最大の注意で行動し、その指示にしたがわなくてはなりません。

注意：

機械を破損したり、人的な重大ではない傷害を引き起こすおそれのある危険、すなわち安全ではない行為を示します。

重要：

重要な文書を示します。注意して読んでください。

お問い合わせ

ご不明な点や、ご質問があれば、当社あるいは当社代理店までご連絡ください。

目　次

本書について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・3

目　次・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・5

1
概　説・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・7
製品の説明・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・7

2
安　全・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・8
概　要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・8
安　全・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・8
資　格・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・9
運転者の訓練・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・9
交換部品・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・9

3
システム設計・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・11
設　計・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・11
バーナー設計・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・11
　ステップ1a. 必要最大入力を計算する・・・・・・・・・・・・12
　ステップ1b. 高燃焼の設計入力の計算・・・・・・・・・・・12
　ステップ1c. バーナーの長さの決定・・・・・・・・・・・・12
　ステップ1d. 最小入力の計算・・・・・・・・・・・・・・12
　ステップ1e. バーナーセクションのレイアウト・・・・・・・13
　図3.1 バーナーセクション、エンドプレート、アクセサリー・・・・14
　ステップ1f. ガスマニホールドのサイジングとレイアウト・・・16
　ステップ1g. プロフィール板の設計・・・・・・・・・・・17
システム設計・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・21
　ステップ2. 制御方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・21
　ステップ3. 点火装置・・・・・・・・・・・・・・・・・・22
　ステップ4. 火炎監視装置・・・・・・・・・・・・・・・・23
　ステップ5. ガス配管トレイン・・・・・・・・・・・・・・・24
補　遺・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・26
単位換算表・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・26

概　説

1

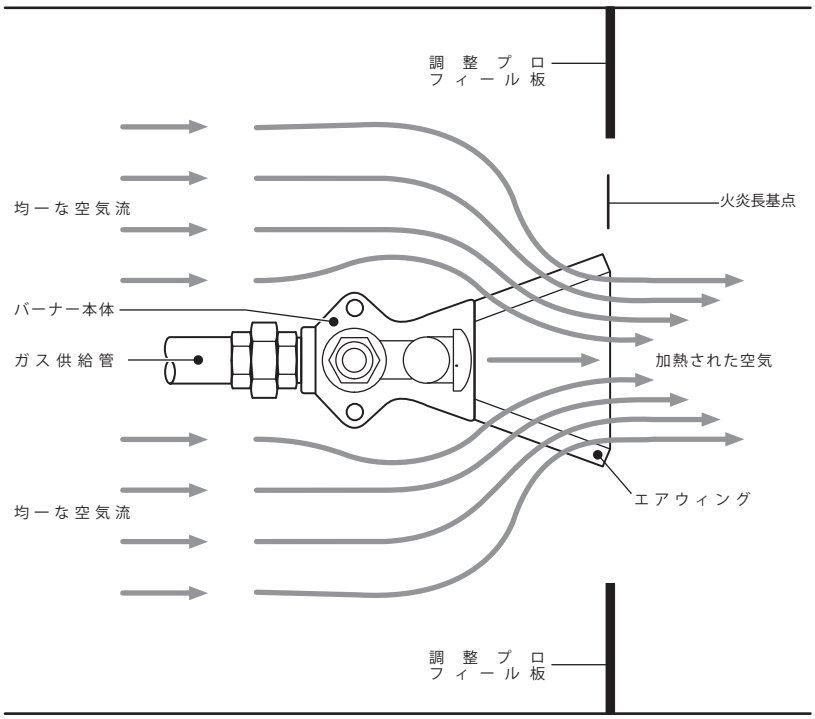
製品の説明

エクリプス AH-MAv2.00 は、メークアップエアやプロセス空気加熱に理想的な均一、臭いのない、また煙のない火炎を形成します。AH-MA は速度、入力および燃料の広い範囲で安定した性能を発揮するように設計されています。

AH-MA 鋳鉄、対候性メッキ鋳鉄、アルミダイキャスト、または耐腐食アルミのノズルボディ、ステンレス鋼エアウィングとから主に構成されています。バーナーボディはガスをエアウィング中央にまで運びバーナーの内部で空気とガスの混合を制御し、燃焼排ガス組成と効率を最適化します。

AH-MA エアヒートバーナーはストレート、ティ、クロスよりアセンブリーされ必要などの形にも作ることが可能です。大型バーナーでは、ターンダウン比を増加するためにステージで、個別制御セクションのコンビネーションとして構成することも可能です。

図 1．1　AH-MAv2.00 エアヒートバーナー



安　全

2

概要

このセクションはエアヒートバーナシステムの安全な操業のためのガイドとして提供されます。
このシステムを操作する前に、すべての関係する人がこのセクションを注意して読まなければなりません。

安全

危険 :

本書で説明するバーナーは、空気に燃料を混ぜて、結果としてできる混合物を燃焼するように設計されます。不適切な適用、設置、調整、制御、または保守によって、すべての燃料燃焼装置は火災および爆発する可能性を保有しています。
どんな安全の機能もバイパス（迂回）してはなりません。火災か爆発が結果として生じる可能性があります。損傷の痕跡があったり、異常動作の兆候や発見をしたら、決してバーナーを点火してはなりません。

警告 :
バーナーには , 高熱の表面になっていることがあるので、
バーナーに近づくときには , 必ず保護用の服装を着てください。

注意 :
このマニュアルはそれらの特定の設計目的のためにこれらのバーナーの使用する場合の情報を提供します。
当社の書面でのアドバイスなしで、ここに記述されるどんな指示や使用限界を外れてはなりません。
このシステムを始動するのを試みる前に、全体のマニュアルを読んでください。

重要 :
このマニュアルに含まれる情報のどんな部分も理解しないならば続ける前に、当社または当社代理店に連絡してください。

資格

良い機械的な素質と燃焼装置の経験をもった適格な人だけがこのシステムのどんな機械や電気の部分も調整、**維持、またはトラブルシューティング**を実施するようにしてください。

運転者の訓練

最善の安全予防は注意深くて訓練されたオペレータです。
新しいオペレータを徹底的に訓練して、**設備とその操業の適切な理解をさ**せてください。
定期的な再教育スケジュールは、**オペレータが高度の熟達度を維持するの**を確実にするように管理してください。

交換部品

エクリプス社だけに交換の部品を注文してください。
適用法規によっては、エクリプス社の承認、客先供給の弁類あるいはスイッチ類はすべて**UL、ＦＭ、ＣＳＡ、ＣＧＡならびに / またはＣＥの承認され**ていなくてはなりません。

システム設計

3

設計

設計の手順

バーナーシステムの設計は信頼性のある安全なシステムをモジュールから作り上げるための作業です。

設計の手順はおよそ次のようになります。

1．バーナーの設計
   a. 最大入力の計算
   b. 高燃焼での設計熱入力の選定
   c. バーナー必要長の決定
   d. 必要最小入力の計算
   e. バーナーセクションのレイアウト
   f. ガスマニホールドのレイアウトとサイジング
   g. プロフィール板のサイジング
   h. バーナーのステージング
2．制御方法
3．点火装置
4．火炎監視装置
5．ガス配管機器の選定

重要：
この手順にはデーターシート 160 の参照が必要です。

ステップ1：バーナー設計

必要最大入力を計算する

必要な全バーナー最大入力を求めるには、

最大入力(kW)=1/3600×風量(Nm^3/h)×1.33(kJ/℃・Nm^3)×最大ΔT(℃)

注意：
この計算は燃料の総発熱量に基づいた近似的な計算です。正確な計算方法はエクリプス燃焼技術ガイド（ＥＦＥ－８２５）を参照しなさい。

高燃焼量の設計熱入力の計算

データーシート１６０を参照して下記の手順を実行しなさい。

1） 所定の圧力損失に対するバーナー１mあたりの最大と最小燃焼量を決めるために、「運転範囲」のグラフを使用しなさい。

2） 均一な温度分布を得るためにバーナー下流側の空間と火炎長とをチェックするために「火炎長」のグラフを使用しなさい。

バーナーの長さの決定

$$\text{最大バーナー必要長 (m)} = \frac{\text{最大全バーナー入力 (kW)}}{\text{バーナー 1m 当りの燃焼量 (kW/m)}}$$

重要：

バーナーのノズルの長さは 300mm 単位となっています。計算した結果を越えしかも最も近い０．３mの倍数が実際のノズルの長さになります。

最小入力の計算

1） 最小入力(kW)=1/3600×風量(Nm^3/h)×1.33(kJ/℃・Nm^3)×最小ΔT(℃)

2） $$\text{1m 当りの最小燃焼量 (kW/m)} = \frac{\text{最小全バーナー入力 (kW)}}{\text{バーナーの長さ (m)}}$$

3） 求まった 1m 当りの最小燃焼量に対して、データシート１６０の「運転範囲」グラフを参照して、バーナーでの圧力損失に対する最小燃焼量内にあることを確認しなさい。もし、計算結果が小さすぎる場合には、次の二つの選択肢があります。

a. バーナーをステージングする（本節のバーナーステージングと制御を参照する）

b. 空気の流れを下げて、圧力損失をさげるようにして、最小燃焼量をさげる。

計算例：送気量 2,000Nm^3/min、温度を冬場－ 20℃の空気を２５℃まで、夏場２２℃から２５℃にまで上げて工場空調に使いたい。バーナー部での圧力損失は最大燃焼時 0.15kPa とする。燃料は天然ガスとする。

1） 最大入力 (kW)=1/3600 × 2000 × 60 × 1.33 × (25-(-20))=1995

2） データーシート 160 より、圧力損失 0.15kPa での最大燃焼量は、1m 当り 710 ｋWである。

$$\text{最大バーナー必要長 (m)} = \frac{1995}{710} = 2.8\text{(m)}$$

したがって 3 m（= 0.3 × 10) である。

3） 最小入力 (kW)=1/3600 × 2000 × 60 × 1.33 ×（25-22)=133(kW)

4） $$\text{1m 当りの最小燃焼量 (kW/m)} = \frac{133\text{(kW)}}{3\text{(m)}} = 44.3\text{(kW/m)}$$

5） 運転範囲のグラフより 0.15kPa の圧力損失での最小燃焼量は 17.5kW/m である。したがって、所要の燃焼範囲でバーナーが運転できることがわかる。

バーナーセクションのレイアウト

バーナーの長さがわかったならば、図 3.2 と以下のルールにしたがってバーナーの構成を決定して下さい。

最適なバーナーの性能と均一な温度分布を得るには、バーナーの長さ全長に亘って一様なガスと空気流であることが大事です。以下のガイドラインにしたがってバーナーの構成を決めなさい：

1） ティおよびクロスとは互いに最低でも１５０mm離すこと。

2） 適切な個数のガス入り口を設けなさい。必要なガス入り口の個数と口径については表 3.1 を参照しなさい。

表3．1　ガス入口容量表

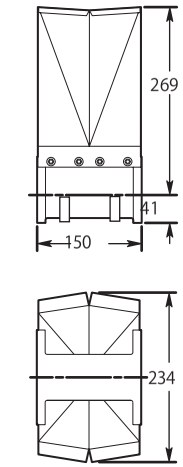
ガス入口口　径	接続方向	セクション形式	最　大燃焼入力 kW
40A	後部	300mm ストレート	581
65A	後部	300mm × 300mm クロス	1748
40A	側面	300mm ストレート	436

計算例：当 1.8 mのバーナーは最大出力 1133 ｋWである。40A のガス入口を何個必要か？

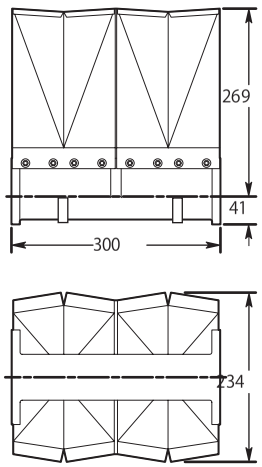
答：40A のガス入口の容量は表より 581kW である。したがって、1133/581=1.95 すなわち 2 個が必要である。

3） ガスが均一に分配されるようにガスの入口を配置しなさい。

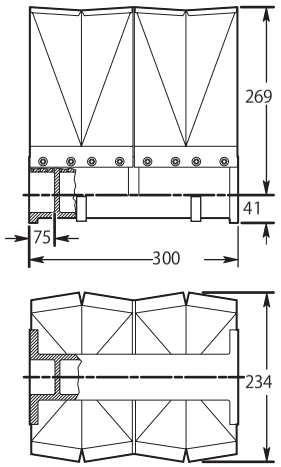
図 3.1　バーナーセクション、エンドプレート、アクセサリー



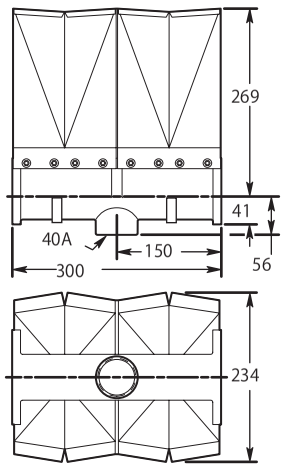
150 ㎜　ストレート



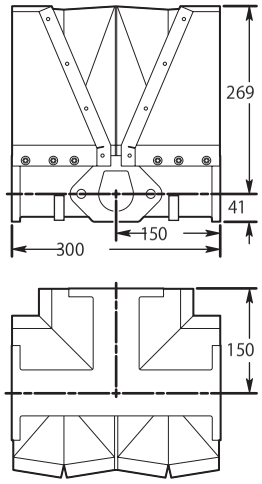
300 ㎜　ストレート



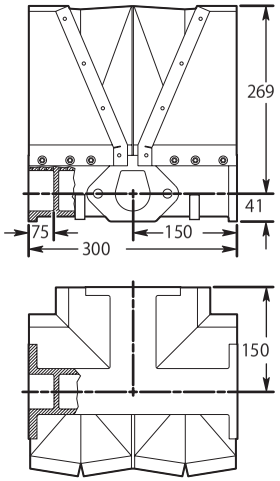
300 ㎜　パイロット付ストレート



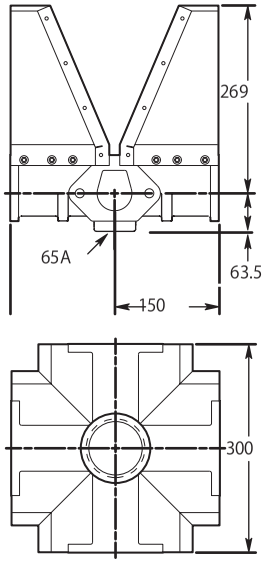
300 ㎜　ガス入口付ストレート



150 ㎜× 300 ㎜　ティー

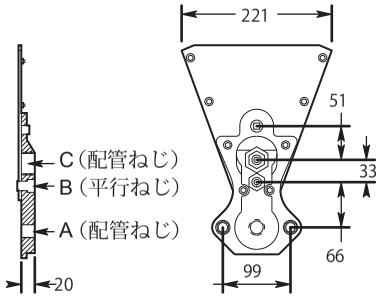


150 ㎜× 300 ㎜
パイロット付ティー

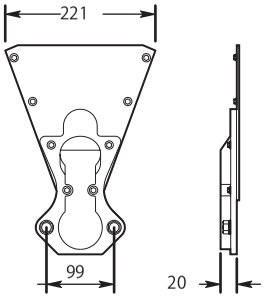


300 ㎜× 300 ㎜　クロス

エンドプレートアセンブリー



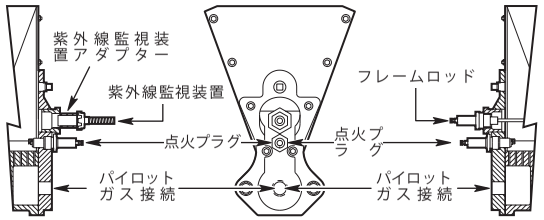
パイロット、火炎監視装置、ガス接続口付エンドプレートアセンブリー



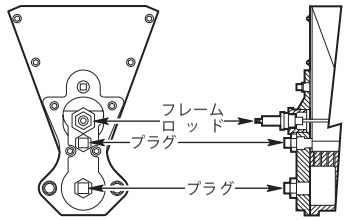
プレインエンドプレートアセンブリー

エンドプレートの例

紫外線火炎監視装置、フレームロッド、点火プラグ取付け用



紫外線監視装置付パイロットエンド

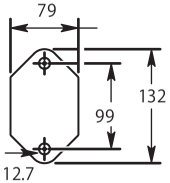


フレームロッド付パイロットエンド

フレームロッド付火炎監視装置エンド

名　　称	寸法		
	A	B	C
プレインエンドプレート	—	—	—
パイロットエンドプレート、ＪＩＳ	15A	14 ㎜	25A
パイロットエンドプレート、ＮＰＴ	1/2″	14 ㎜	1″
火炎監視装置エンドプレート、ＪＩＳ	—	—	25A
火炎監視装置エンドプレート、NPT	—	—	1″
火炎監視装置、ガス接続口付エンドプレート、ＪＩＳ	40A	—	25A
火炎監視装置、ガス接続口付エンドプレート、NPT	1-1/2"	—	1"
ガス入口エンドプレート、ＪＩＳ	40A	—	—
ガス入口エンドプレート、ＮＰＴ	1-1/2"	—	—

名　称	パーツ番号
点火プラグ	17071
フレームロッド①	13093
デバイダー（ステージング用）	76506
紫外線監視装置アダプター 1/2"NPT②	202010
紫外線監視装置アダプター 3/4"NPT	202011
紫外線監視装置アダプター 1"NPT③	18767



ステージング用ディバイダー #13093

①バーナー注文時にフレームロッドを併せて注文すると、パイロットまたは火炎監視装置用のアダプターが付きます。
②エクリプスストレート、アングル形火炎監視装置、ハネウェルＣ７０２７Ａに適合するアダプターです。
③エクリプス自己点検スキャナー、ハネウェルＣ７０３５Ａスキャナーに適合します。

ガスマニホールドのサイジングとレイアウト

バーナーの全てのセクションにガスが一様に供給されるようにガスマニホールドを、表3. 3と図3．2を使って選定しなさい。

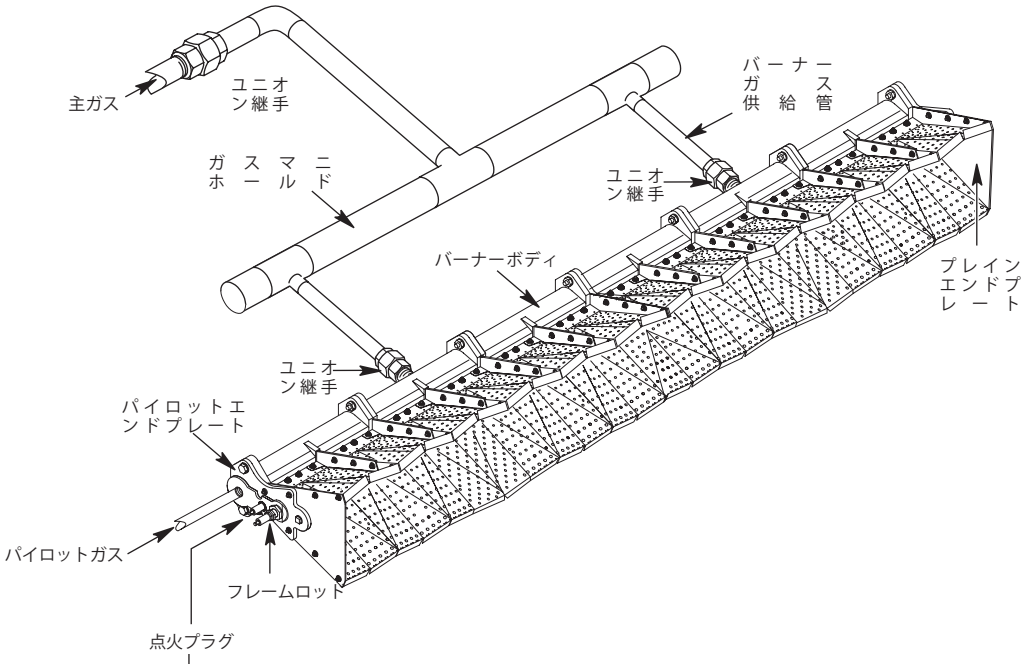
表3．3　ガス配管サイズとレイアウト

ガス最大入力 kW	マニホールド配管径 A
400	40
700	50
1,500	65
2,300	80
4,000	100
14,000	150
23,000	200

ガス最大入力 kW	主ガス配管径 A
120	15
250	20
450	25
1,300	40
2,700	50
5,300	65
8,000	80

重要：
表は
天然ガスでの値です。プロパンでは1．5倍、ブタンでは1．7倍を入力欄の値に乗じてください。

図3．2　ガスマニホールドサイズとレイアウト



例：ガスマニホールドから2つのバーナーガス供給口口径 40A にそれぞれ 580kW のガスを送る。

答：総ガス入力は 2 × 580kW=1,160kW である。
表3．3を参照して、マニホールドの口径は 64A、各ガス供給管の口径を 50A にすればよい。

プロフィール板の設計

プロフィール板はバーナー前後の空気の圧力損失を確保するために取付なければなりません。プロフィールの配置の仕方は、次の頁の図３．４を参照しなさい。

注意：
最適な性能を得るために、プロフィールを必ず用いなさい。

プロフィール板の計算には次の情報が必要です。
１）バーナーおよびバーナー周囲を流れる全空気流量、Nm^3/min、
２）バーナーの設計圧力損失、
３）図３．３より単位流量当たりのプロフィールギャップ面積 (Gp)、空気温度の補正については、表３．４を参照すること。

$$\text{プロフィール面積、Ag} = \frac{\text{全空気流量 } (Nm^3/min) \times Gp}{1000}$$

ここで、
Ａｇ＝プロフィール板とバーナーとの間の間隙の面積（m^2)。

バーナーの側辺では、50 ㎜の間隙が必要です。この間隙に対応する面積を差し引いてから他のギャップの面積を求めます。

例：2.1m のＡＨＭＡバーナー (５６０ＡＨ－ＭＡバーナー) のプロフィール板の設計の例。バーナーに送られる空気の全流量は 1,600Nm^3/min とし、バーナーの圧力損失を 0.175kPa とする。

重要：

バーナーのウィング高さは、226 ㎜として計算します。

図３．３から、Ｇｐは 11.8。

$$Ag = \frac{1600 \times 11.8}{10374} = 1.82(m^2)$$

ギャップの大きさの計算
側辺＝ $2 \times 50 \times 226 = 0.0226m^2$
上下辺＝ $1.82 - 0.00226 = 1.82m^2$
したがって、

$$\text{上下のギャップ} = \frac{1.82}{2.1 \times 2} = 0.433(m) = \qquad = 0.433(m)$$

ここで、2.1 はバーナーの長さです。

重要：

図3．3　空気圧力損失とプロフィールギャップ

バーナー入口温度　20℃

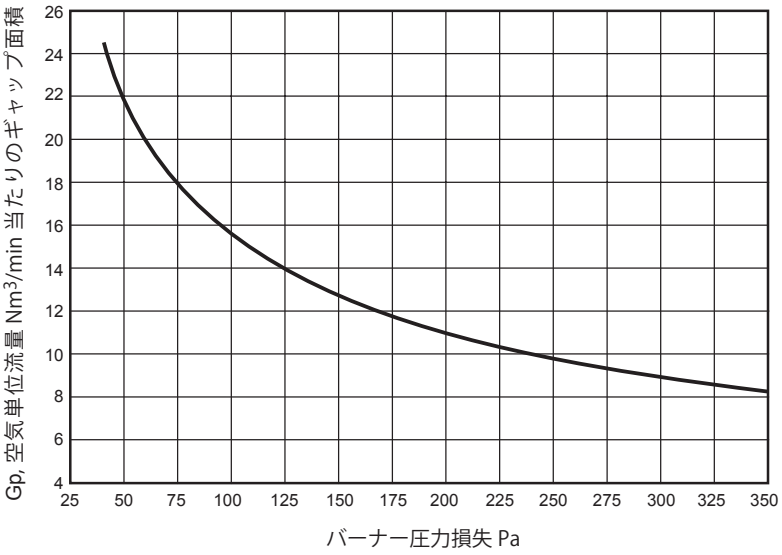


表3．4　プロフィールギャップ面積の温度補正係数

Gp の温度補正＝図３．３の Gp ×補正係数							
空気温度℃	-10	0	20	50	100	150	200
補正係数	0.95	0.96	1.00	1.05	1.09	1.2	1.27

図3．4　単一バーナーのプロフィール板

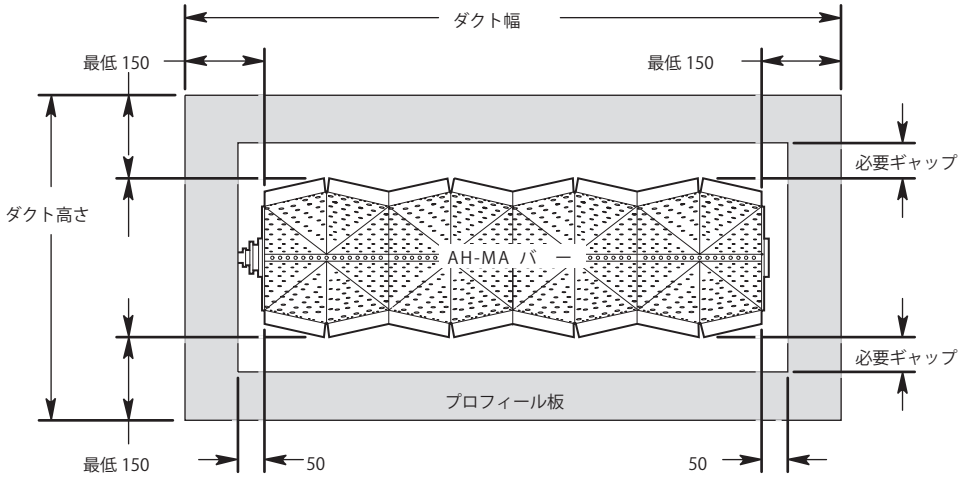
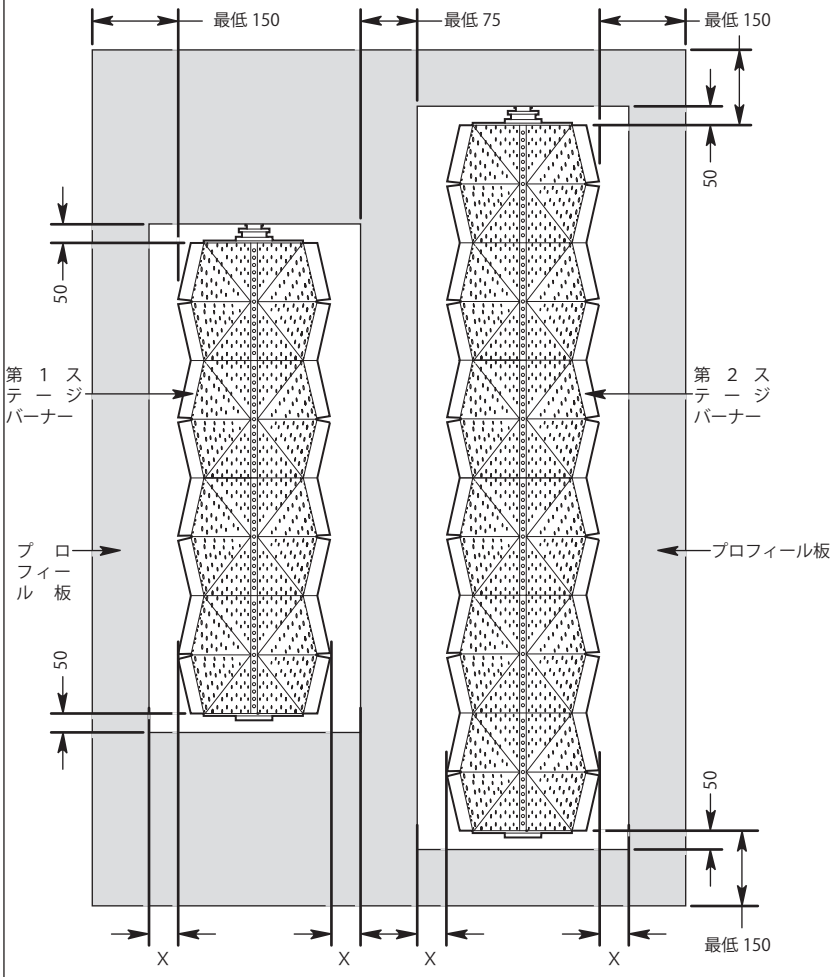
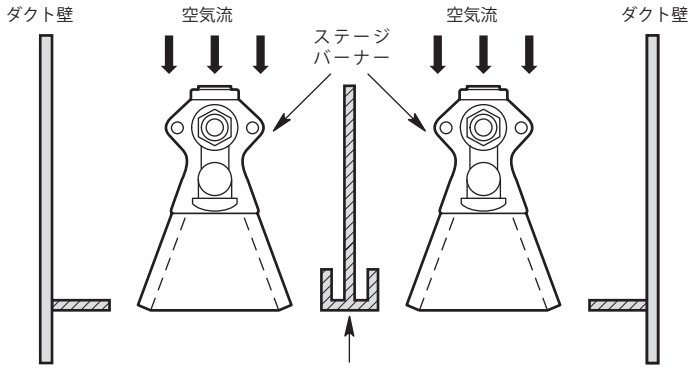


図3．5　2－ステージバーナーのプロフィール板



プロフィールのギャップ（X）は全て同じにしなさい。また､バーナー間のプロフィール板の幅は少なくとも 75 ㎜あること。

バーナー間のプロフィールとしてC型チャンネルを使用することは可能。但し､リブは上流側に向けること。



重要:
計算上の数値と実際の風量との変化を補償す

るために、設置場所で調整ができるように、プロフィール調整板をつけること。図３．６はプロフィール調整板の例。

最も簡単な制御方法は固定した空気流量に対してガスだけを制御する方法です。もし、ターンダウンが必要ならば、二つの方法があります。

１．空気制御

図３．６　プロフィール調整板

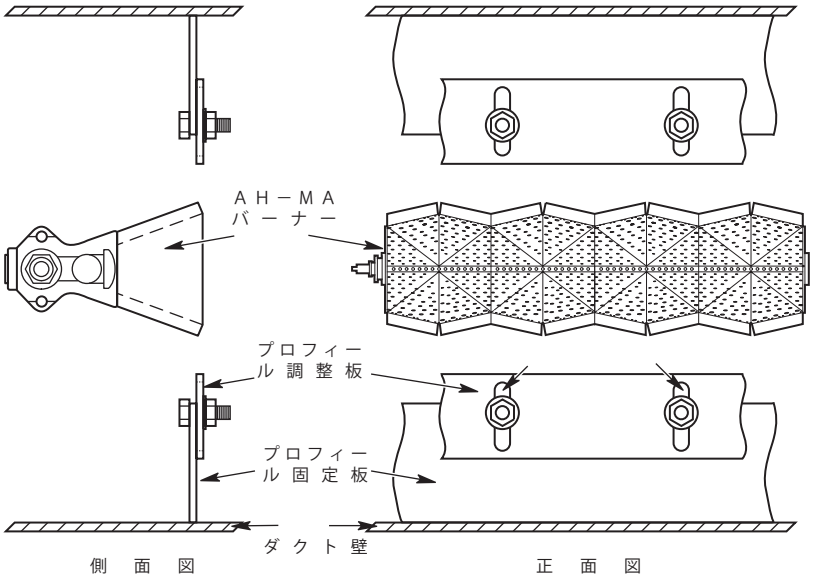
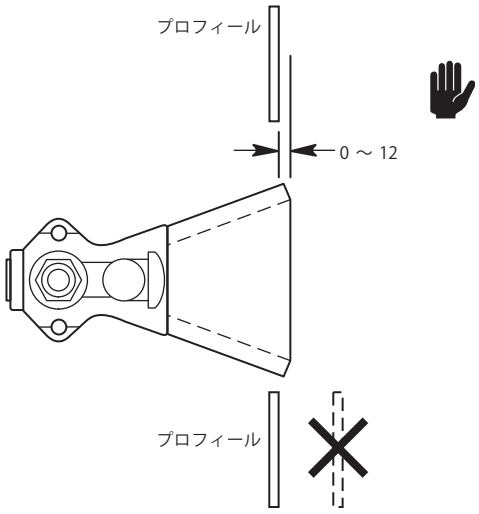


図３．７　プロフィール板の取付位置



注意：

プロフィール板はバーナーの先端面に合わせなさい。もし必要があれば、最大１２㎜までプロフィール板をバーナー先端より後退して取付けることができます。絶対にプロフィール板をバーナー先端面より前に出してはいけません。

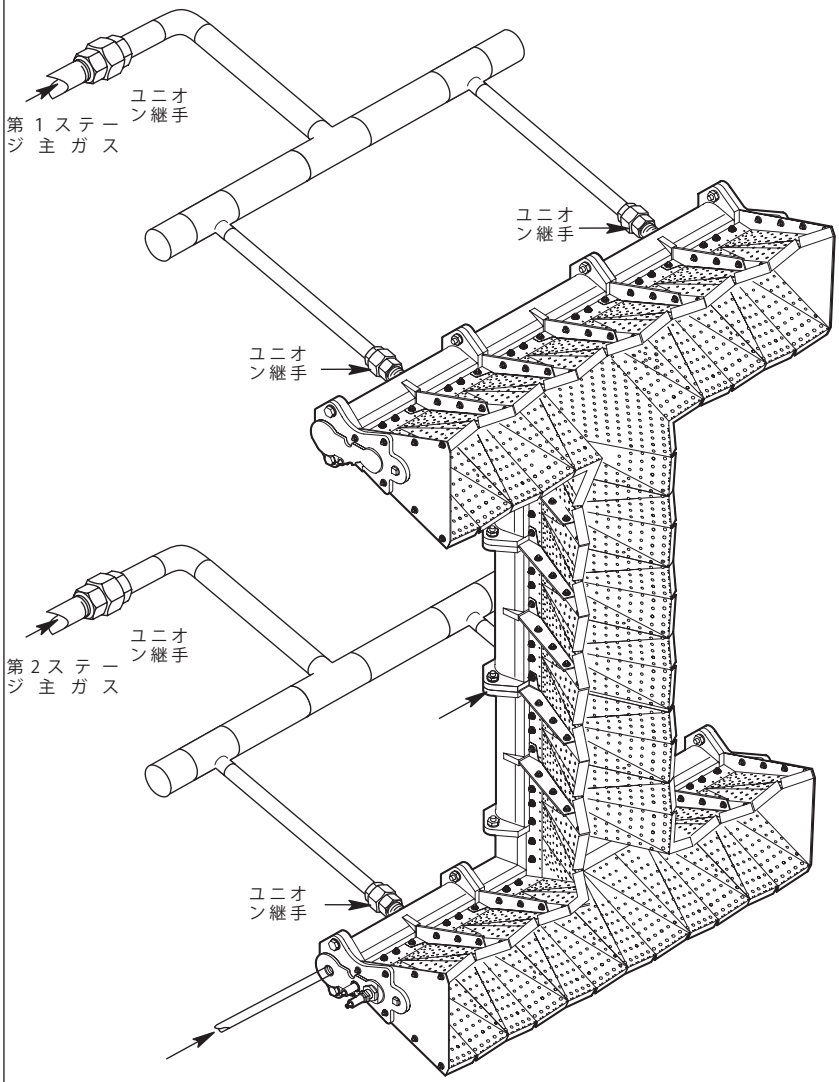
ステップ2：制御方法

バーナーの最低燃焼量を下げるために、バーナーの空気圧力損失がバーナーのデーターシート１６０の「運転範囲」として与えられている運転範囲以内で空気の流量を絞ることができます。この空気は２段階空気流量制御、または連続的に流量を絞る方法があります。例として、圧力損失を250Pa から 60Pa に下げて、空気の流量を 1/2 にします。こうすることにより、バーナー―入力を 19 から１２kW/m に減少することが可能です。

2.バーナーガスステージング

さらにバーナーの絞り幅を得るには、ガスのステージングを用います。

図3.8　ステージバーナー



ダクトに２ないしそれ以上のバーナーを取付けて、ガス制御弁を各バーナーがもつようにするか、単一のバーナーを個々のゾーンにセクション化します。例として、実効的なターンダウン比を倍にするために、図３．８のように二つのバーナーをステージ化します。単一のバーナーの出力より大きい熱要求があったときには、単に第二ステージのバーナーにガスを流すだけです。点火は第１ステージから火移りにより点火します。

警告：

第１ステージのバーナーの火炎が確認されていない限り、第二ステージのバーナーへのガスの流入を遮断して封鎖するようすること。

異なるガス入口を持つセクションを閉止するために、スペーサー（部品番号＃ 76506）を用いなければならない。

重要：

計算上の数値と実際の風量との変化を補償するために、設置場所で調整ができるように、プロフィール調整板をつけること。図３．６はプロフィール調整板の例。

ステップ３：点火方法

AHMA バーナーは点火のためのスパークによるガスパイロットへの点火パイロットを内蔵しています。パイロットガスはパイロットバーナーボディキャスティングにある主ガスと分離した燃料ガスマニホールドに供給されます。必要なパイロットガス量はデーターシート１６０に記載されています。パイロットバーナーは高い入力でも低い入力でもどちらも安定した運転ができます。パイロットセクションは主ガスに点火されたら遮断しなくてはなりません。

条例や保険会社により、バーナーの点火トライアル期間を限定することがあります。これらの上限値は地域により異なります。米国では 15 秒、ヨーロッパでは３秒となっています。
バーナーが点火するために必要な時間は次の点に依存します：
・ガス遮断弁とバーナーとの距離
・バーナーのエア圧力損失
・スタート時点でのガスの状態。

火炎監視装置には二つの主要な部分からなります。
・火炎センサー

ステップ４：火炎監視装置

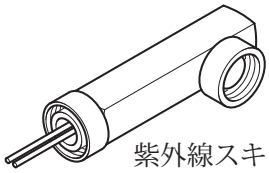
・火炎安全装置

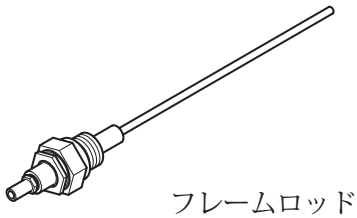
火炎センサー
ＡＨＭＡで使用できる火炎センサーには２種類があります：
・紫外線スキャナー
・フレームロッド

紫外線スキャナーについての情報は使用する紫外線スキャナーの取扱説明書を参照しなさい。

フレームロッドについては
・ブルティン / インフォガイド　Ｎｏ．８３２

火炎安全装置
火炎安全装置はフレームロッドや紫外線火炎スキャナーからの信号を処理する機器です。
火炎安全装置の選択の際には、使用方法に依存して二つのやり方があります。
・各バーナーの火炎安全装置：
　一方のバーナーが失火したら、そのバーナーだけを遮断する。
・多重型火炎安全装置：
　一つのバーナーが失火したら、全てのバーナーを遮断する。


紫外線スキャナー


フレームロッド

推奨するエクリプス火炎安全装置は：
・Veri-Flame シリーズ、ブルティン / インフォ　マニュアル No.818
・Bi-Flame シリーズ、ブルティン / インフォ　マニュアルＮｏ．８26
・Multi-Flame シリーズ、ブルティン / インフォ　マニュアル No.820

全ての工業用モデルは使用が可能です。

図３．９および３．１０はそれぞれ単一とステージバーナーシステムのガス配管トレインを示したものです。

ステップ4：ガス配管トレイン

ステージバーナーシステムの典型的な主ガス配管機器は各セクションを個々に遮断するためのソレノイド電磁弁を各バーナーが持っていること以外は単一バーナーシステムと同じバルブシステムです。

重要：

図3.9　シングルステージバーナーバルブレイアウト

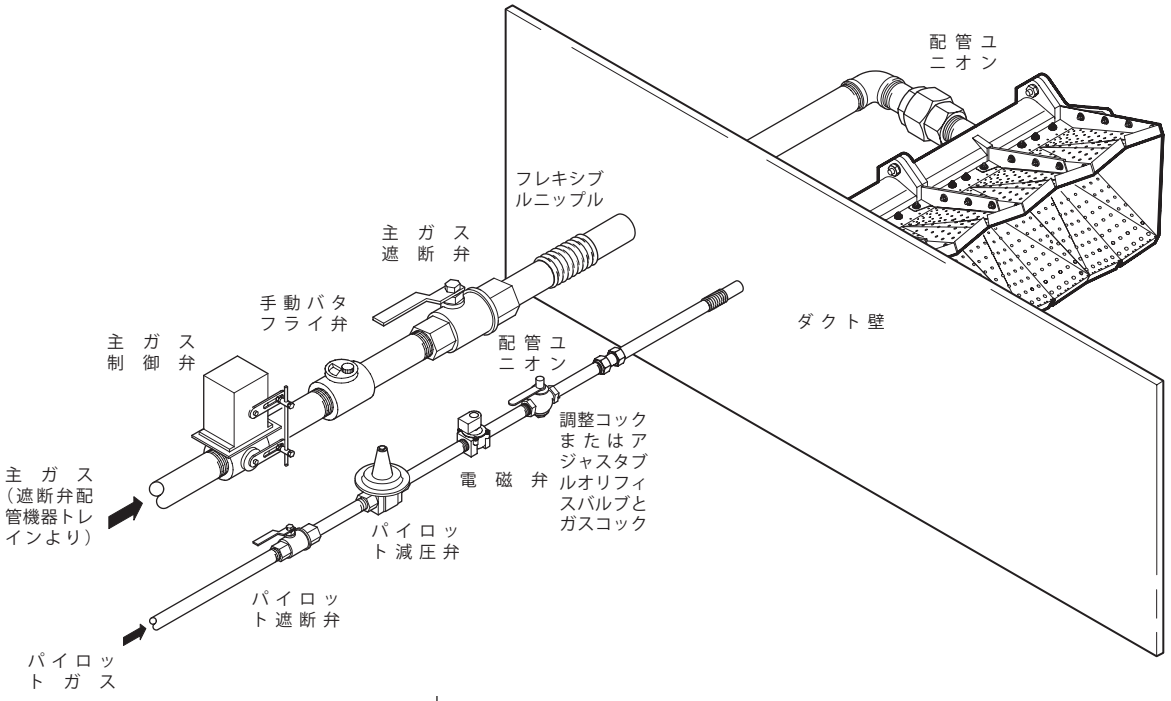
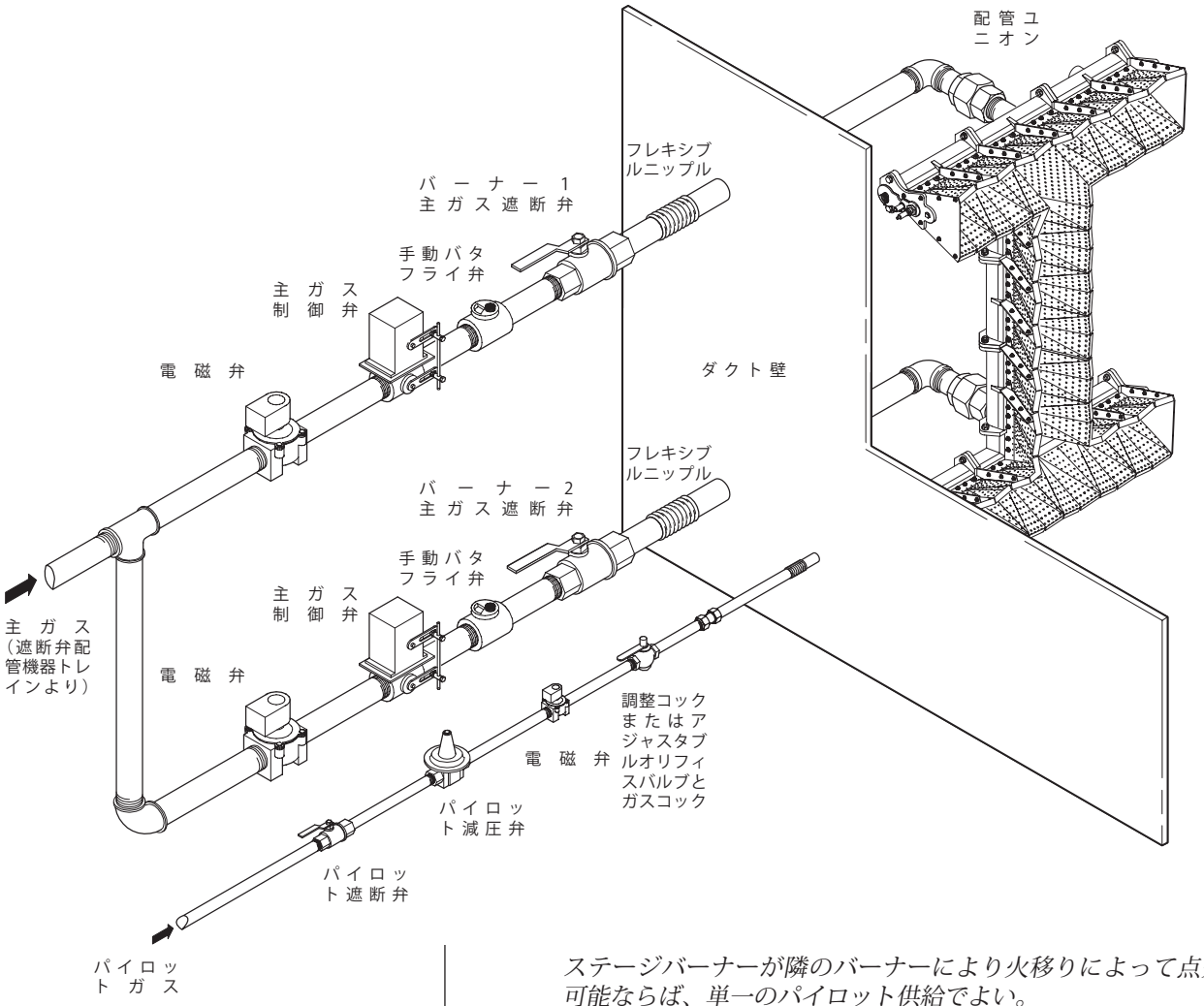


図3．9　シングルステージバーナーバルブレイアウト



ステージバーナーが隣のバーナーにより火移りによって点火が可能ならば、単一のパイロット供給でよい。

エクリプスは現行の安全基準に準拠した主ガスバルブトレインの設計や製作することができます。
遮断バルブトレインは管轄局が定めた地方の安全規格に準拠しなければならない。
詳細については、エクリプス社あるいはその代理店にお問い合わせください。

<u>重要：</u>
エクリプス社は主ガスの安全遮断弁としてＮＦＰＡ規制（2重遮断）を支持します。

付録

単位の換算

慣用単位系よりＳＩ単位系への換算

	旧慣用単位系より	ＳＩ単位系へ	換算係数
燃料発熱量	kcal/m^3	kJ/m^3	4.1868
出力	kcal/h	kW	0.001163
圧力	mmAq	Pa	9.81
	atm	hPa	1013
	kgf/cm^2	kPa	98.1

換算の例：11000kcal/m^3N の発熱量のガスは、11000 x 4.1868kJ/m^3N。
すなわち 46,055kJ/m^3N。または 46MJ/m^3N

注意：
気体の標準状態（0℃ ,1013hPa) の体積を示す Nm^3 または m^3N は、m^3N に表記が統一改められました。

ＳＩ単位系より慣用単位系への換算（参考）

ＳＩ単位系より	旧慣用単位系へ	換算係数	
燃料発熱量	kJ/m^3	kcal/m^3	0.2388
出力	kW	kcal/h	859.8
圧力	Pa	mmAq	0.102
	hPa	atm	0.001019
	kPa	kgf/cm^2	0.0001019

換算の例：46MJ/m^3N の発熱量のガスは、46x1000 x 0.2388kcal/m^3N。
すなわち 10980kcal/m^3N。

記載の内容については改良のため予告なしに変更することがあります。

販売元

STJOHNSON

株式会社 日本エス・テイ・ジョンソン商会

本社〒102-0083 東京都千代田区麹町３－２－６ 垣見麹町ビル６階
TEL (03) 5210 - 5211 FAX (03) 5210 - 5210

大阪〒530-0005 大阪市北区中之島２－２－２ 大阪中之島ビル７階
TEL (06) 6208 - 7061 FAX (06) 6208 - 7060

福岡〒318-0004 福岡市博多区博多駅南３－２２－２－５０２
TEL (092) 451 - 7881 FAX (092) 451 - 7882

PRINTED IN JAPAN